



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106922640 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(21)申请号 201710216513.X

(22)申请日 2017.04.05

(71)申请人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山路
483号

(72)发明人 宋淑然 孙道宗 薛秀云 李震
洪添胜 李致 陈建泽

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 李斌

(51)Int.Cl.

A01M 7/00(2006.01)

G05D 11/13(2006.01)

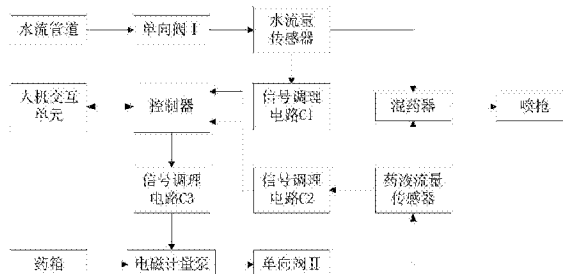
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

基于管道喷雾的在线混药装置

(57)摘要

本发明涉及一种基于管道喷雾的在线混药装置,其包括药箱、水流量传感器、药液流量传感器、控制器、电磁计量泵、混药器、单向阀I、单向阀II、信号调理电路C1、信号调理电路C2及信号调理电路C3;水流管道、单向阀I、水流量传感器、混药器依次通过软管相连接,药箱、电磁计量泵、单向阀II、药液流量传感器、混药器依次通过软管相连接,混药器的混合液出口与外部喷枪相连接;水流量传感器通过信号调理电路C1与控制器相连接,药液流量传感器通过信号调理电路C2与控制器相连接,控制器还通过信号调理电路C3与电磁计量泵相连接。本发明实现水和药液在线混合及对混药浓度的精确控制,减少山地果园管道喷雾作业中造成的农药浪费,保护环境,增加工作人员操作的安全性。



1. 一种基于管道喷雾的在线混药装置,其特征在于,包括药箱、水流量传感器、药液流量传感器、控制器、电磁计量泵、混药器、单向阀Ⅰ、单向阀Ⅱ、信号调理电路C1、信号调理电路C2及信号调理电路C3;所述单向阀Ⅰ接在水流管道和水流量传感器之间;所述单向阀Ⅱ接在电磁计量泵和药液流量传感器之间;所述电磁计量泵的一端与药箱出液口相连接,另一端与单向阀Ⅱ相连接;所述水流量传感器的一端与单向阀Ⅰ相连接,另一端与混药器相连接;所述药液流量传感器一端与单向阀Ⅱ相连接,另一端与混药器相连接;所述水流量传感器通过信号调理电路C1与控制器相连接,所述药液流量传感器通过信号调理电路C2与控制器相连接,所述控制器还通过信号调理电路C3与电磁计量泵相连接。

2. 根据权利要求1所述的基于管道喷雾的在线混药装置,其特征在于,所述控制器还连接有向控制器发出控制信号并显示实时状态的人机交互单元。

3. 根据权利要求2所述的基于管道喷雾的在线混药装置,其特征在于,所述人机交互单元上设置有“加”和“减”按钮用于设置药液与水的混合比;还设有“启动”和“停止”按钮,用于控制基于管道喷雾的在线混药装置的启停;并且能够在装置工作时实时显示当前的药液与水的混合比、水流量及药液流量的值。

4. 根据权利要求1所述的基于管道喷雾的在线混药装置,其特征在于,所述混药器包括水流入口、药液入口及混合液出口;水流入口位于混药器的前端,药液入口位于混药器前半部分的上端,混合液出口位于混药器的后端;混药器的水流入口与水流量传感器相连接,药液入口与药液流量传感器相连接,混合液出口与喷枪相连接。

5. 根据权利要求1所述的基于管道喷雾的在线混药装置,其特征在于,信号调理电路C1将水流量传感器检测到的水流量当前值Q1的水流量信号转换成数字量发送给控制器,信号调理电路C2将药液流量传感器检测到的药液流量当前值Q2的药液流量信号转换成数字量发送给控制器,控制器将Q2:Q1的值与预先设定的药液与水的混合比进行比较,若未达到预先设定的药液与水的混合比,则通过控制算法计算出Q2:Q1的值与预先设定的药液与水的混合比的偏差值及该偏差值的变化率,据此计算出需要调节的电磁计量泵的工作频率的值,并转换成对应的控制量,该控制量经信号调理电路C3转换成模拟信号,对电磁计量泵的工作频率进行调节,直到达到预先设定的药液与水的混合比为止。

基于管道喷雾的在线混药装置

技术领域

[0001] 本发明涉及果园管道喷雾的研究领域,特别涉及一种基于管道喷雾的在线混药装置。

背景技术

[0002] 在传统的喷雾作业过程中,普遍采用预混式混药方式。这种混药方式混药时需先由操作人员将农药和水按一定比例倒入药箱中,在进行人工搅拌,使农药和水充分混合,以供喷雾时使用。但该混药方式存在诸多弊端:(1) 操作人员在配制药液的过程中可能会接触到农药,造成农药中毒;(2) 用于喷雾的柱塞泵和药箱直接与农药接触,而绝大多数农药本身又具有腐蚀性,泵和药箱必须采用耐腐蚀材质,导致生产成本增加;(3) 药箱中已混合好但未使用完的农药造成资源浪费,而且,药液处理不好还会造成严重的环境污染。

[0003] 预混式混药方式因其弊端众多不能满足农业可持续发展的要求,而相较于预混式混药方式,在线混药方式是将药箱和水箱分开,利用喷雾机管道系统内部水流或喷雾机管道外部能源完成农药和水的在线混合,实现农药的标准化、专业化、精确化地施用,以环境保护和操作人员安全为核心,符合农业可持续发展的要求。因此,对在线混药技术进行研究,是安全、可靠、高效地使用农药并消除农药残留对环境污染的重要措施。研究并逐步提高在线混药技术,对农业植保机械及设施的更新换代具有重要意义。

[0004] 目前国外所研发的农药直接注入系统和国内所研发的射流混药装置等在线混药装置主要都是应用在中、大型移动式植保机械设备上,应用具有一定的局限性。而在山地果园无法开展移动式植保喷雾作业,只能采用管道进行喷雾作业。但由于目前管道喷雾作业后残留在管道内的药液无法排出,目前普遍的作法是往管道内注入清水,利用清水对管道进行清洗,但这种作法既容易造成农药浪费,处理不干净的农药又会对环境造成严重污染。然而,目前基于管道喷雾的在线混药装置的研究基本处于一片空白的阶段,因此,为减少山地果园管道喷雾作业中农药的浪费、避免严重的环境污染,并且弥补中、大型植保机械设备无法进入山地果园进行喷雾作业的弊端,研制基于管道喷雾的在线混药装置及控制方法,对减少管道喷雾作业中造成的农药浪费和环境污染,并提高我国山地农业发展水平具有重要意义。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种基于管道喷雾的在线混药装置及控制方法,减少山地果园管道喷雾作业中农药的浪费,避免严重的环境污染。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 本发明的一种基于管道喷雾的在线混药装置,包括药箱、水流量传感器、药液流量传感器、控制器、电磁计量泵、混药器、单向阀I、单向阀II、信号调理电路C1、信号调理电路C2及信号调理电路C3;所述单向阀I接在水流管道和水流量传感器之间;所述单向阀II接在电磁计量泵和药液流量传感器之间;所述电磁计量泵的一端与药箱出液口相连接,另一端

与单向阀 II 相连接;所述水流量传感器的一端与单向阀 I 相连接,另一端与混药器相连接;所述药液流量传感器一端与单向阀 II 相连接,另一端与混药器相连接;所述水流量传感器通过信号调理电路 C1 与控制器相连接,所述药液流量传感器通过信号调理电路 C2 与控制器相连接,所述控制器还通过信号调理电路 C3 与电磁计量泵相连接。

[0008] 作为优选的技术方案,所述控制器还连接有向控制器发出控制信号并显示实时状态的人机交互单元。

[0009] 作为优选的技术方案,所述人机交互单元上设置有“加”和“减”按钮用于设置药液与水的混合比;还设有“启动”和“停止”按钮,用于控制基于管道喷雾的在线混药装置的启停;并且能够在装置工作时实时显示当前的药液与水的混合比、水流量及药液流量的值。

[0010] 作为优选的技术方案,所述混药器包括水流入口、药液入口及混合液出口;水流入口位于混药器的前端,药液入口位于混药器前半部分的上端,混合液出口位于混药器的后端;混药器的水流入口与水流量传感器相连接,药液入口与药液流量传感器相连接,混合液出口与喷枪相连接。

[0011] 作为优选的技术方案,信号调理电路 C1 将水流量传感器检测到的水流量当前值 Q1 的水流量信号转换成数字量发送给控制器,信号调理电路 C2 将药液流量传感器检测到的药液流量当前值 Q2 的药液流量信号转换成数字量发送给控制器,控制器将 Q2:Q1 的值与预先设定的药液与水的混合比进行比较,若未达到预先设定的药液与水的混合比,则通过控制算法计算出 Q2:Q1 的值与预先设定的药液与水的混合比的偏差值及该偏差值的变化率,据此计算出需要调节的电磁计量泵的工作频率的值,并转换成对应的控制量,该控制量经信号调理电路 C3 转换成模拟信号,对电磁计量泵的工作频率进行调节,直到达到预先设定的药液与水的混合比为止。

[0012] 本发明本基于管道喷雾的在线混药装置的工作原理是:

[0013] 用户首先通过人机交互单元设定所需的药液与水的混合比,并按下“启动”按钮,装置开始工作,信号调理电路 C1 将水流量传感器检测到的水流量当前值 Q1 的水流量信号转换成数字量发送给控制器,信号调理电路 C2 将药液流量传感器检测到的药液流量当前值 Q2 的药液流量信号转换成数字量发送给控制器,控制器将 Q2:Q1 的值与用户预先设定的药液与水的混合比进行比较,若未达到预先设定的药液与水的混合比,则通过控制算法计算出 Q2:Q1 的值与预先设定的药液与水的混合比的偏差值及该偏差值的变化率,据此计算出需要调节的电磁计量泵的工作频率的值,并转换成对应的控制量,该控制量经信号调理电路 C3 转换成模拟信号,对电磁计量泵的工作频率进行调节,直到达到预先设定的药液与水的混合比为止。本装置通过调节电磁计量泵的工作频率来实现对药液的定量抽吸,从而达到对药液与水的混合比精确控制的目的。本装置是通过对药液与水的混合比的精确控制,来实现对混药浓度精确控制的目的。

[0014] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0015] 1、本发明的基于管道喷雾的在线混药装置弥补了在线混药技术在山地果园管道喷雾作业中应用的空缺。

[0016] 2、本发明基于管道喷雾的在线混药装置以控制器、水流量传感器、药液流量传感器、电磁计量泵、混药器为核心构成,可实现对混药浓度的精确控制,以适应不同作业对象(果树的树高、树龄、生长期不同)以及不同农药对混药浓度的不同需求。

[0017] 3、本发明的基于管道喷雾的在线混药装置,可以通过控制算法对电磁计量泵的工作频率进行调节来实现对小流量药液的定量抽吸。

[0018] 4、本发明的基于管道喷雾的在线混药装置,水和药液能够在混药器中混合均匀,混药器所需体积很小且混合均匀所需时间很短。

[0019] 5、本发明的基于管道喷雾的在线混药装置,可以根据用户需求通过人机交互单元对药液与水的混合比进行设置,并能够在工作过程中实时查看当前的药液与水的混合比、水流量及药液流量的具体值,便于判断是否达到喷雾作业要求,操作方便。

[0020] 6、本发明实现水和药液在线混合及对混药浓度的精确控制,减少山地果园管道喷雾作业中造成的农药浪费,保护环境,增加工作人员操作的安全性。

附图说明

[0021] 图1为本发明的基于管道喷雾的在线混药装置的组成示意图。

[0022] 图2为本发明的基于管道喷雾的在线混药装置的控制原理框图。

[0023] 图3为本发明的混药器的简化模型。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0025] 实施例

[0026] 如图1所示,本基于管道喷雾的在线混药装置,包括药箱、水流量传感器、药液流量传感器、控制器、人机交互单元、电磁计量泵、混药器、单向阀I、单向阀II、信号调理电路C1、信号调理电路C2及信号调理电路C3。所述控制器与人机交互单元、信号调理电路C1、信号调理电路C2及信号调理电路C3分别电连接。

[0027] 如图2所示,在上述的基于管道喷雾的在线混药装置中,水流管道、单向阀I、水流量传感器、混药器依次通过软管相连接,药箱、电磁计量泵、单向阀II、药液流量传感器、混药器依次通过软管相连接。

[0028] 如图2所示,在上述的基于管道喷雾的在线混药装置中,信号调理电路C1与水流量传感器之间、信号调理电路C2与药液流量传感器之间以及信号调理电路C3与电磁计量泵之间均采用电连接。

[0029] 如图3所示,所述混药器包括水流入口、药液入口及混合液出口;水流入口位于混药器的前端,药液入口位于混药器前半部分的上端,混合液出口位于混药器的后端;混药器的水流入口与水流量传感器通过软管相连接,药液入口与药液流量传感器通过软管相连接,混合液出口与喷枪通过软管相连接。

[0030] 所述人机交互单元上设置有“加”和“减”按钮用于设置药液与水的混合比;还设有“启动”和“停止”按钮,用于基于管道喷雾的在线混药装置的启停;并且用户能够在装置工作时在人机交互单元上随时查看当前实时的药液与水的混合比、水流量及药液流量的值。

[0031] 本装置是这样工作的:用户首先通过人机交互单元设定所需的药液与水的混合比,并按下“启动”按钮,装置开始工作,信号调理电路C1将水流量传感器检测到的水流量当前值Q1的水流量信号转换成数字量发送给控制器,信号调理电路C2将药液流量传感器检测

到的药液流量当前值Q2的药液流量信号转换成数字量发送给控制器,控制器将Q2:Q1的值与用户预先设定的药液与水的混合比进行比较,若未达到预先设定的药液与水的混合比,则通过控制算法计算出Q2:Q1的值与预先设定的药液与水的混合比的偏差值及该偏差值的变化率,据此计算出需要调节的电磁计量泵的工作频率的值,并转换成对应的控制量,该控制量经信号调理电路C3转换成模拟信号,对电磁计量泵的工作频率进行调节,直到达到预先设定的药液与水的混合比为止。本装置通过调节电磁计量泵的工作频率来实现对药液的定量抽吸,从而达到对药液与水的混合比精确控制的目的。本装置是通过对药液与水的混合比的精确控制,来实现对混药浓度精确控制的目的。

[0032] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

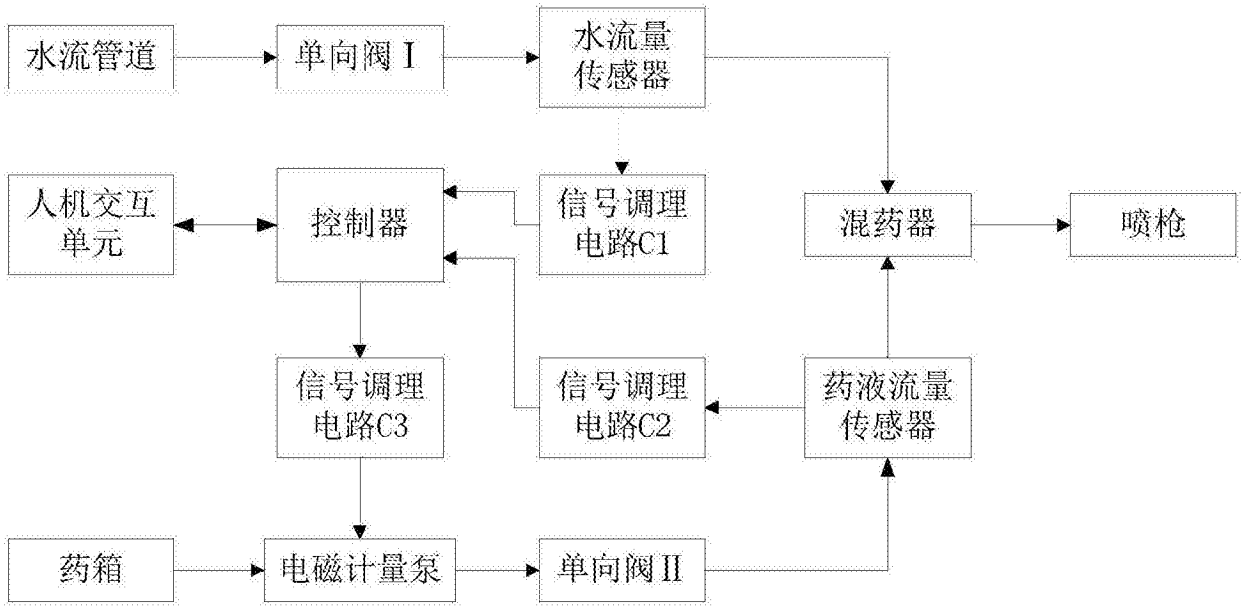


图1

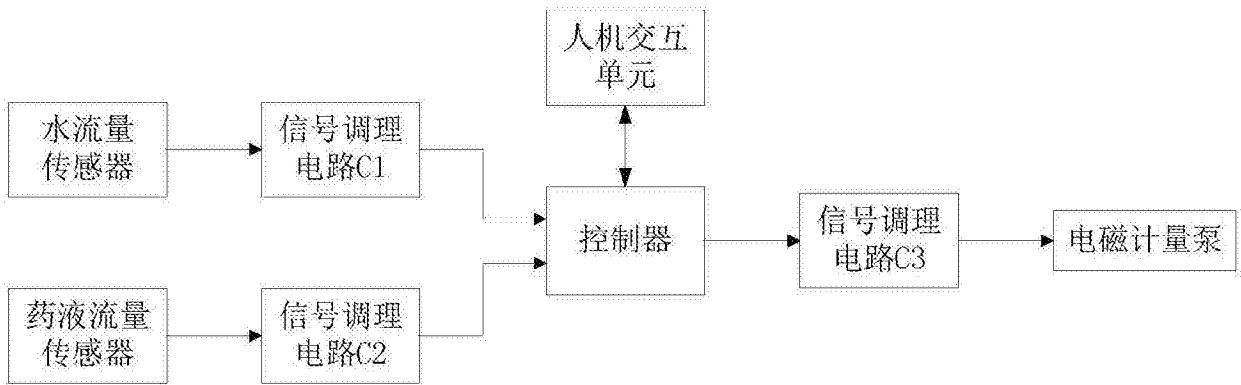


图2

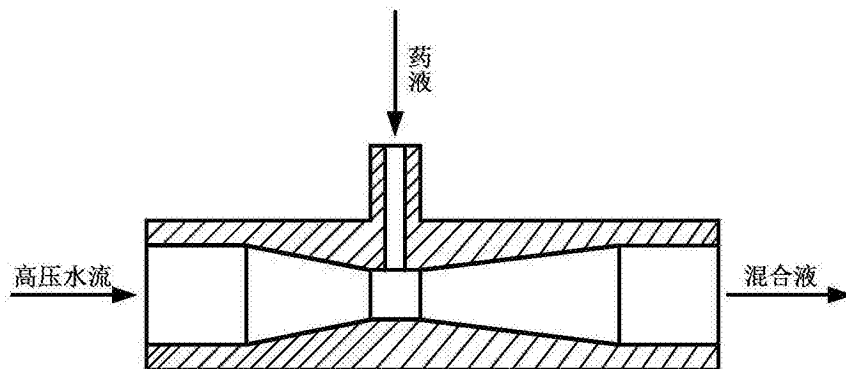


图3